Z kliniki chorób skórnych prof. Rosnera.

W SPRAWIE
CHŁONIENIA CHLORKU RTĘCIOWEGO
Z ROZCZYNU WODNEGO
PRZEZ SKÓRĘ.

SKREŚLIŁ

Dr. Leon Kopff
Asystent Uniwersytetu Jagiellońskiego.

KRAKÓW.
DRUKARNIA UNIWERSYTETU JAGIELLOŃSKIEGO
pod zarządem Anatola Maryjana Kosterkiewicza.
1886.

44843
II

Odbitka z „Przeglądu Lekarskiego.“

Biblioteka Jagiellońska

Nie ma narządu w ustroju ludzkim, któryby miał za zadanie spełniać tyle rozlicznych czynności fizyjologicznych, co skóra. Narząd ten obszerny okrywa wszystkie części ciała, chroniąc je od wszelkich zewnętrznych wpływów szkodliwych, czyto przyrody mechanicznéj, czyto termicznéj; jest siedliskiem zmysłu czucia i dotyku; spełnia w wysokim stopniu zadanie regulatora ciepłoty ciała; wydzielając z ustroju gazy spełnia do pewnego stopnia czynność oddychania; wreszcie wydalając wodę i sole, a w pewnych przypadkach nawet ciała powstałe z rozkładu tkanek i istot białkowatych, których pozostanie w ustroju jest przyczyną różnych zboczeń, obejmuje część pracy powierzonéj nerkom, spełnia więc i czynność narządu wydalającego.

Istnienia jednéj jednak własności skóry dotąd badacze nie rozstrzygnęli. Pytanie, czy skóra posiada także i własność chłonienia, roztrząsane już prawie od wieku całego, przedstawia się, przynajmniéj co do ciał płynnych zawsze jeszcze jako zagadka nierozwiązana, a to pomimo prac tak licznych, że z nich samych możnaby utworzyć pokaźny księgozbiór. Niestety jednak w żadnéj može kwestyi naukowéj nie ma tyle prac tak sprzecznych, do tak wprost przeciwnych wyników dochodzących, jak w sprawie chłonienia przez skórę. A pytanie to przecież jest niepośledniéj wagi. Obok znaczenia czysto teoretycznego dla fizyjologii, jest ono niepomiernéj wartości ze stanowiska praktycznego dla całéj terapii, dla higijeny i balneologii.

Stosowanie różnorodnych leków przez skórę, czyto w postaci maści, czy pędzelkowań, czy wcierań, nacierań lub téż okładów i kąpieli zyskało sobie takie w lecznictwie prawo obywatelstwa, uświęconego tradycyją długich wieków, że z pewnością mało komu z lekarzy, nawet gorliwym wyznawcom nowoczesnego racyjonalizmu w medycynie, nasuwa się pytanie w chwili, gdy poleca użycie środków mających działać przez skórę, czy téż zastosowanie téj metody leczniczéj znajduje jakiekolwiek uzasadnienie w doświadczeniach i czy istotnie cel leczenia przez użycie czyto maści, czy pędzełkowań, okładów, kąpieli itd. w obec krytyki umiejętności ścisłéj osiągniętym być może?

Również i dla higijeny pytanie to jest ważném. Na ileż to bowiem szkodliwych wpływów naraża człowiek zdrowie swoje, czyto zmuszony rzemiosłem poddawać skórę swoją działaniu trujących gazów lub téż pracujący w płynach, zawierających w rozpuszczeniu trujące ciała? A i tutaj higijena, szczególniéj wobec drugiego pytania stoi przed nierozwiązaną zagadką i nie może wydać ścisłego, na doświadczeniu opartego orzeczenia.

Wreszcie pytanie, czy skóra posiada własność chłonienia ciał w wodzie rozpuszczonych, zdawało się przed niedawnym czasem jeszcze być fundamentalném dla balneologii. Zdawało się, że przeczące rozstrzygnienie tego ważnego pytania usunie z pod nóg balneoterapii wszelką racyjonalną podstawę, a tym sposobem i balneologii, téj młodéj latorośli umiejętności lekarskich odbierze wszelką cechę naukową i zesunie ją do praktyk lekarskich, ściśle tylko na wierze i niepewnéj empiryi opartych.

Odkładając sobie na inny raz, przy innéj sposobności, obszerniejsze omówienie téj tak ważnéj, a w ostatnich latach prawie zupełnie odłogiem leżącéj sprawy, zamierzam tutaj podać tylko wyniki doświadczeń, które przedsiębrałem celem rozstrzygnienia pytania, czy sole rtęciowe, a w szczególności chlorek rtęciowy w roczynie wodnym, przechodzi przez nietkniętą skórę lub nie? Zbadanie tego pytania wydało mi się z następujących względów ważném. W leczeniu kiły wpro-

wadzanie rtęci przez skórę za pomocą kąpieli sublimatowych już od dawna obok innych metod jest w użyciu. Stosuje się je zwykle u dzieci w pierwszych latach życia, gdy skóra delikatna, ustrój słaby nie zniósłby zbyt energicznie działających wcierań szaruchy lub też wstrzykiwań podskórnych połączeń rtęciowych, a zachodzi przytém i obawa, że i wewnętrznie podane przetwory rtęci mogłyby przez zadrażnienie mocne przewodu pokarmowego nazbyt podkopać odżywienie, na dobrém utrzymaniu którego tak dużo nam w tym wieku zależy. Praktyka lekarska tymczasem nie czekając, aby ścisłe naukowe doświadczenia odpowiedziały na pytanie, czy rtęć przechodzi przez skórę lub nie, stwierdziła, że kąpiele sublimatowe, tak dobrze jak i inne metody, usuwają w tym wieku zmiany kiły świeżéj, a mają przytém i tę zaletę, że prawie zupełnie nie podkopują odżywienia i sił chorego.

Rozczyn sublimatu zyskuje jużto ze względu silnych własności przeciwgnilnych, jużto z powodu swéj taniości, wygody w przyrządzaniu i bezwonności coraz większe zastosowanie w chirurgii i położnictwie. W ostatnich jednak latach coraz częściéj zdarza się słyszeć głosy, czy też używanie tak trującego środka uchodzić może lekarzom bezkarnie ze względu na ich zdrowie. Niektórzy autorowie przypisują wessaniu sublimatu przez skórę rąk cały szereg objawów chorobowych, mających powstawać u lekarzy używających stale do opatrunku rozczynów chlorku rtęciowego. Inni znów śmieją się z wszelkiego niebezpieczeństwa i wprost przeczą możliwości wessania z rozczynów wodnych sublimatu przez skórę. Mimo jednak téj wielkiéj wagi, jaką kwestyja ta posiada w higijenie samych lekarzy, nie udało mi się znaleźć pracy nowszéj, którąby się nią zajmowała ze stanowiska doświadczalnego. Obok tych dwóch ważnych zastósowań sublimatu w medycynie nie podnoszę już, że kwestyja chłonienia rozczynów wodnych chlorku rtęciowego przez skórę ma ważne znaczenie także w higijenie różnych rękodzieł.

Tymczasem literatura w kwestyi przechodzenia sublimatu przez skórę jest wcale ubogą. W literaturze mnie dostę-

pnéj napotkałem tylko małą liczbę prac, a i te stoją w sprzeczności ze sobą. Z jednéj strony Séguin, Laurés i kilku innych zaprzeczają wszelkiéj resorpcyi sublimatu przez skórę z rozczynu wodnego, z drugiéj znów Wedekind, Bonfil, Waller i inni twierdzą, że wodny rozczyn chlorku rtęciowego bardzo łatwo przechodzi skórę i dostaje się do obiegu krwi. Podczas gdy Laurés podaje, że można śmiało całemi godzinami siedzieć w kąpieli zawierającéj 20 do 60grm. sublimatu bez obawy, aby się choć cząstka téj trucizny w obieg krwi dostała, Clémens podaje, że sublimat z kąpieli wodnéj do 28°R. ogrzanéj, już w 5—7 minut dostaje się w obieg krwi. Jeżeli jednak nieco krytycznie rozbieramy prace autorów zarówno przeciwników jak i zwolenników przechodzenia sublimatu przez skórę, to przyjdziemy do przekonania, że tak jedni jak i drudzy oparli swoje twierdzenie na wcale niepewnych podstawach. Laurés i jego zwolennicy podają, że nawet po kilkogodzinnéj kąpieli sublimatowéj nie doznawali ślinotoku, *ergo* chlorek rtęciowy nie przechodzi przez skórę. Czyż jednak nauka ma prawo poprzestawać na tak grubém doświadczeniu i na takim dowodzie? Wiadomą przecież każdemu lekarzowi jest rzeczą, jak dużych czasem potrzeba dawek rtęci, aby sprowadzić ślinotok. Również doświadczenia Clémensa nie są w zupełności przekonywającemi. Autor ten stosował kąpiele sublimatowe, poczém obsuszywszy i obmywszy wodą czystą dokładnie skórę, podawał zaraz drugą kąpiel z wody przekroplonéj. W wodzie téj drugiéj wykazywał teraz za pomocą chlorku cynawego obecność rtęci w znaczniejszych ilościach. Autor widocznie tutaj zapomniał, że nasiąkanie, *imbibitio*, a chłonienie, *resorptio*, są dwie różne własności. Doświadczenia więc Clémensa udowadniają tylko, że skóra bardzo łatwo nasiąka rozczynem wodnym sublimatu, nie udowadniają zaś wcale jeszcze chłonienia. Z najnowszych prac w tym kierunku przytoczę jeszcze pracę Botta, podjętą głównie w celu wykazania nieszkodliwości roztworów sublimatu używanych w chirurgii. Autor twierdzi, że nietylko przez skórę, ale nawet przez powierzchnie granulacyjne sublimat nie dostaje się do obiegu

krwi. Widocznie tutaj autor za daleko posunął się w swojéj negacyi. Ważność sprawy chłonienia chlorku rtęciowego z rozczynów wodnych z jednéj strony, a brak właściwie prac ściśle doświadczalnych, któreby rozstrzygały tę kwestyję, z drugiéj strony, skłoniły mnie więc do poruszenia jéj na nowo. W niniejszéj pracy podać zamierzam zatém doświadczenia, które wykonałem w celu rozświecenia pytania, czy i o ile chlorek rtęciowy jest w stanie z rozczynów wodnych przejść przez skórę nietkniętą, czyli innemi słowy, czy i w jakim stopniu skóra fizyjologiczna posiada własność chłonienia chlorku rtęciowego z rozczynu wodnego?

Aby doświadczenia wykonane były na skórze o ile możności w warunkach zupełnie fizyjologicznych, baczną zwracałem uwagę na to, aby część skóry, poddana doświadczeniu, nie była pozbawioną przyskórka. Na podstawie bowiem doświadczeń, nieulegających wątpliwości, przekonano się, że skóra właściwa, pozbawiona przyskórka, zachowuje się pod względem chłonienia podobnie jak błona śluzowa.

Mocz z 24 godzin po doświadczeniu w czyste, szklane naczynie zebrany, poddawałem badaniu chemicznemu, postępując przytém w sposób następujący. Całą ilość moczu do badania przeznaczoną odparowywałem na łaźni wodnéj do gęstości syropu. Następnie poddawałem zniszczeniu części organiczne moczu za pomocą chloranu potasowego i kwasu chlorowodowego. Pozostałość po zniszczeniu części organicznych wodą odpowiednio rozcieńczono i przesączono. Przesącz odparowywano do suchości w celu wypędzenia chloru, rozpuszczano następnie w małéj ilości wody, zakwaszano w miarę potrzeby kwasem chlorowodowym i wprowadzono do niego przez 24 godzin gaz kwasu siarkowodowego. Po strąceniu osadu i odstaniu przesączono, sączek wraz z osadem rozpuszczono w wodzie królewskiéj, poczém przesączano, odparowywano na łaźni wodnéj do suchości dla wypędzenia kwasu azotowego, rozpuszczono w małéj ilości wody a w razie kwaśnego oddziaływania zobojętniano jeszcze amonijakiem dla związania nadmiaru chloru i kwasu azotowego, następnie zakwaszano słabo kwasem chlorowodowym. Rozczyn tak przy-

gotowany dawano do naczynia wysokiego a wąskiego i zanurzano w nim blaszkę z czystéj metalicznéj miedzi o powierzchni dokładnie wygładzonéj i czystéj. Blaszkę tę pozostawiano przez 24 godzin, poczém wyjmowano ją, opłukiwano wodą przekroploną, obsuszano dokładnie między czystemi bibułami, dopóki na bibule pozostawało zabarwienie szarawe. Już teraz, w razie obecności znaczniejszéj ilości rtęci w moczu badanym, widocznym był na metalicznéj powierzchni miedzi mniéj lub więcéj wybitny nalot szarawy. Dla dokładniejszego jednak przekonania się o obecności rtęci i dla uzyskania możności, aby choć w przybliżeniu można ocenić jéj ilość, postępowano daléj w sposób następujący. Blaszkę miedzianą dawano do grubéj szklanéj rurki o szerokim kalibrze, na jednym końcu zatopionéj okrągło, na drugim zaś zatkanéj korkiem odpowiednio przysposobionym i zastósowanym, na którego wewnętrznéj powierzchni umieszczano blaszkę szczero złotą na $2^1/_2$ mm. grubą. Za pomocą ostrożnego a mocnego ogrzania przeprowadzano teraz pokład szarawy z blaszki miedzianéj na blaszkę złotą, która w razie obecności rtęci pokrywała się charakterystycznym, szarawo-białym metalicznym wniosem. Po ostygnięciu rurki blaszkę złotą zdejmowano z korka i dawano ją do rurki, używanéj zazwyczaj do spaleń elementarnych, na jednym końcu włoskowato wyciągniętéj. W koniec rurki włoskowatéj wprowadzano za pomocą włosa szklanego maleńki kawałeczek chemicznie czystego jodu. Następnie ogrzewano zwolna rurkę nad płomieniem gazowym od strony, w któréj znajdowała się blaszka złota, przez co rtęć się ulatniała i przechodziła przy dalszém ogrzaniu w część węższą rurki. Przez zetknięcie się pary rtęci z parą jodu wytwarzał się jodek rtęciowy (HgJ_2), który w charakterystycznych, barwą szkarłatną odznaczających się kryształkach, osiadał w postaci mniéj lub więcéj wyraźnego pierścienia na zimniejszych ścianach rurki włoskowatéj.

Postępowanie nasze oparte na metodach Schneidera, Schriddego i B. Lehmanna wymaga trochę więcéj czasu i za-

chodu, niż najczęściéj teraz w użyciu będące, wygodne postępowanie według metod Ludwiga lub Fürbringera.

Doświadczenia jednak nasze w téj mierze przedsiębrane przekonały nas, że podczas gdy w rozczynie wodnym metodą Ludwiga lub Fürbringera można wykryć jeszcze dokładnie $^5/_{10}$ miligrama chlorku rtęciowego w jednym litrze wody, to w jednym litrze moczu nie udaje się częstokroć wykryć 1—1$^1/_2$ miligrama dodatku sublimatu. Zjawisko to przypisujemy obecności części organicznych, które przeszkadzają, jak się zdaje, dokładnemu strąceniu rtęci za pomocą elektrolizy. Uważaliśmy więc, że chcąc wykryć z całą dokładnością małe ilości rtęci w moczu, należy przedewszystkiém większą ilość moczu zebranego sprowadzić do małéj objętości, zniszczyć ciała organiczne, a następnie rtęć obecną przez strącenie kwasem siarkowodowym odosobnić w postaci siarczku rtęci. I istotnie téż przekonaliśmy się, że postępując drogą wyżéj przez nas opisaną, nietylko, że udało nam się wykryć w jednym litrze wody dodatek $^7/_{10}$ do $^5/_{10}$ miligrama chlorku rtęciowego, ale jeszcze zyskiwaliśmy i tę pewność, że dodatni wynik próby jest niewątpliwie dowodem obecności rtęci w moczu. Tém bardziéj zaś uważaliśmy za odpowiednie użyć metody dokładniejszéj do wykrycia rtęci w naszych doświadczeniach, bo tutaj już *a priori* mogliśmy przypuszczać, że będziemy mieli do czynienia z nader małemi ilościami rtęci.

Po opisaniu metody badania przystępuję teraz do opisu samych doświadczeń. Pierwszy szereg doświadczeń wykonaliśmy z chłopcem, 16 letnim, wyleczonym ze strupienia głowy, dobrze odżywionym i zupełnie zresztą zdrowym. Zanim przystąpiliśmy do właściwego doświadczenia, uważaliśmy za stosowne wykluczyć wszelkie przypuszczenie, że w ustroju, a zatém i w moczu chłopca, znajduje się już rtęć, która się tam dostać mogła w jakikolwiek sposób nam nie znany. W tym celu poddaliśmy przedewszystkiém na wstępie rozbiorowi chemicznemu mocz prawidłowy chłopca, z 36 godzin zebrany. Badanie, sposobem wyżéj opisanym, nie wykazało ani śladu rtęci. Po téj próbie przystąpiliśmy do właściwych doświadczeń.

Doświadczenie I. 28/7, 1884. Po dokładném obejrzeniu skóry ramienia, przedramienia i ręki prawéj, i przekonaniu się, że skóra w żadném miejscu nie jest pozbawioną przyskórka, zanurzono całą tę odnogę do wanienki drewnianéj, zawierającéj 14 litrów 1°/₀₀ rozczynu wodnego (14grm.) chłorku rtęciowego, o ciepłocie 36°C. Wanienkę nakryto płótnem i papierem gutaperkowym najstaranniéj, aby zapobiedz tym sposobem możliwemu ulatnianiu się cieczy i porwaniu przytém w powietrze cząstek sublimatu. Kąpiel trwała 45 minut. Po kąpieli obtarto szybko a dokładnie całą odnogę i powtórnie przekonano się, że przyskórek nigdzie nie jest uszkodzonym. Aby zapobiedz przypadkowemu przeniesieniu cząstek sublimatu na którąkolwiek z błon śluzowych, obmyto zaraz po kąpieli samą rękę wodą przekropioną i nałożono na nią rękawiczkę, którą chłopiec nosił przez kilka godzin, poczém znów polecono mu umyć rękę wodą i mydłem. W ciągu 24 godzin po tém doświadczeniu zebrano do czystego naczynia moczu 1088sz. cm. o cięż. gatunkowym 1.028, białka nie zawierającego. Badanie chemiczne wykonane w dniach następnych nie wykazało ani śladu rtęci. Aby się przekonać, czy przypadkiem jakie czynniki nam nieznane nie były przyczyną ujemnego wyniku doświadczenia, powtórzono je 30/7 jeszcze raz. I znów po przekonaniu się, że przyskórek tym razem na odnodze górnéj lewéj nigdzie nie jest uszkodzonym, zastósowano na tę odnogę w ten sam sposób, jak wyżéj opisano, kąpiel sublimatową z 14 litrów 1°/₀₀ wodnego rozczynu $HgCl_2$, ogrzanego do 33°C. Kąpiel tym razem trwała minut 65.. Moczu w czasie następujących 24 godzin zebrano 1240cm.sz. Mocz o ciężarze gat. 1·021, białka niezawiera. Badanie chemiczne i tym razem rtęci nie wykazało. Wynik zatém doświadczenia pierwszego był ujemnym. Możliwość jednak nie była wykluczoną, że sublimat mógł dłuższy czas pozostać w tkankach skóry i tylko zwolna ulegać chłonieniu. Chcąc się o tém przekonać, zebraliśmy mocz z następnych 24 godzin w dniu zupełnie od doświadczenia wolnym i poddaliśmy go znów badaniu chemicznemu. Moczu było 1350cm. sz. o ciężarze gat.

1.017, białka niezawierającego. Badanie chemiczne i teraz nawet nie wykazało w nim ani śladu rtęci.

D o ś w i a d c z e n i e II. Doświadczenie pierwsze udowodniło nam, że rozczyn wodny $HgCl_2$ 1°/₀₀ nie przechodzi tak łatwo przez nietkniętą skórę, a przynajmniéj nie przechodzi w takiéj ilości, aby go można nawet bardzo dokładném badaniem w moczu wykryć. Możliwém jednak wydało mi się, że kilkakrotne użycie dzień po dniu kąpieli sublimatowéj jest w stanie przeprowadzić przez skórę do ustroju taką ilość sublimatu, że ta daje się wykryć w moczu. Dla przekonania się o tém, postąpiono z tym samym chłopcem w sposób następujący. 2/8. Zastosowano z temi samemi ostrożnościami co przy pierwszém doświadczeniu kąpiel na odnogę górną prawą z 16 litrów 1°/₀₀ rozczynu wodnego chlorku rtęciowego, ogrzanego do 32°C. przez 60 minut. Z 24 godzin następnych zebrano moczu 1180cm.sz. Mocz o cięż. gat. 1.024 białka nie zawiera. 3/8. Na odnodze prawéj, wczoraj do doświadczenia użytéj, nie wykryto żadnych śladów żrącego działania sublimatu. Mimo to jednak dla wszelkiéj pewności zastósowano kąpiel na odnogę lewą górną, po poprzedniém przekonaniu się o całości przyskórka. Kąpiel z ostrożnościami wyżéj opisanemi 16 litrów 1°/₀₀ rozczynu wodnego chlorku rtęciowego trwała przez 60 minut. Z 24 godzin po doświadczeniu zebrano 1250cm.sz. moczu, o cięż. gat. 1.021. Białka nie wykryto. 4/8. Na palcu średnim ręki prawéj zdarty przyskórek (zanogcica) koło paznogcia. Odnogi lewéj, jakkolwiek nie ma na niéj widocznych uszkodzeń przyskórka, przecież nie chciano użyć do doświadczeń, aby działanie dłuższe sublimatu w krótkich ustępach czasu nie wywołało zadrażnienia skóry. Zastósowano więc kąpiel na obydwie nogi w czystéj drewnianéj putni do wysokości połowy przedudzi. Samo przez się rozumie się, że i tutaj przekonano się o całości przyskórka, i że postąpiono ze wszystkiemi takiemi samemi ostrożnościami, jak przy pierwszém doświadczeniu. Do kąpieli użyto 15 litrów 1°/₀₀ rozczynu wodnego $HgCl_2$, ogrzanego do 33°C. Kąpiel trwała przez 70 minut. Z 24 godzin po doświadczeniu zebrano 1230cm.sz. moczu, o cięż.

gat. 1.021, białka niezawierającego. Razem więc z tych trzech dni, w których stósowano kąpiel sublimatową, zebrano moczu 3660cm.sz. Całą tę ilość moczu badano w sposób powyżéj opisany. Znaleziono dość wyraźny nalot szarawy na blaszce miedzianéj, wyraźniejszy na blaszce złotéj, który dał potém wąski, ale wybitnie zabarwiony pierścień jodku rtęciowego. Podobnie jak po doświadczeniu Iém chciano się i tutaj przekonać, czy w moczu z dni następnych po doświadczeniu znajdować się będzie rtęć. W tym celu zebrano z dni trzech (5, 6, 7/8), w których nie robiono doświadczeń, moczu 3985cm.sz., nie przedstawiającego nic nieprawidłowego. Badanie i tym razem rtęci w moczu nie wykazało.

D o ś w i a d c z e n i e III. 9/8. Zastósowano z ostrożnościami wyżéj opisanemi kąpiel sublimatową na odnogę górną prawą. Tym razem użyto do kąpieli roztworu dwa razy mocniejszego, mianowicie 15 litrów rozczynu wodnego $HgCl_2$ w stosunku 1:500 (tj. 30grm. sublimatu na kąpiel). Kąpiel na 30° C. trwała 60 minut. Skóra po kąpieli okazuje na powierzchni zginaczy lekkie zaczerwienienie, nie przedstawia jednak żadnych widocznych uszkodzeń przyskórka lub wybitniejszych objawów żrącego działania rozczynu sublimatu. Moczu z 24 godzin po doświadczeniu zebrano 1375cm.sz., cięż. gat. 1·017, białka nie ma. Badanie chemiczne wykazało na blaszce złotéj lekki nalot białawy. Reakcyja z jodem w rurce włoskowatéj nie udała się. Wynik zatém tego doświadczenia jest wątpliwym.

D o ś w i a d c z e n i e IV. 11/8. Z ostrożnościami wszystkiemi jak w powyższych badaniach zastosowano kąpiel z 15 litrów wodnego rozczynu chlorku rtęciowego w stosunku 1:500 na odnogę górną prawą. Kąpiel na 34 stopni C. trwała 60 minut. Po kąpieli w miejscach przegubów stawowych zauważono zaczerwienienie skóry, zresztą żadnéj innéj reakcyi. Moczu z 24 godzin po doświadczeniu zebrano 1470cm.sz. o cięż. gat. 1·014, białka niezawierającego. Ponieważ W. J. użyty do doświadczeń podaje, że po wczorajszéj kąpieli czuł lekkie palenie i swędzenie w skórze ręki lewéj, użyto więc w dniu następnym do doświadczeń obydwóch nóg

i zastósowano na nie z wszystkiemi wyżéj opisanemi ostrożnościami kąpiel do wysokości $^1/_3$ dolnéj przedudzi z 12 litrów wodnego 2°‰ rozczynu $HgCl_2$. Kąpiel o 36°C. trwała przez 70 minut. Moczu w następnych 24 godzinach zebrano 1370 cm.sz. o cięż. gat. 1·017, białka niezawierającego. Na skórze nóg, prócz w miejscach delikatniejszą skórą okrytych, które są lekko zaczerwienione, nigdzie nie widać żadnych objawów mocniejszego zadrażnienia skóry sublimatem. Z dwóch powyższych dni zebrano zatém moczu 2840cm.sz., które poddano razem badaniu na rtęć. Badanie dało wynik dodatni, mianowicie tak na blaszce miedzianéj szarawy wyraźny nalot, jak i na blaszce złotéj wnios metalicznéj rtęci, który następnie dał z parą jodu wybitny pierścień szkarłatnego jodku rtęciowego. Z następnych dwóch dni wolnych od doświadczeń zebrano 2590cm.sz. moczu prawidłowego, w którym rtęci nie znaleziono.

Doświadczenie więc II, IV a po części i III udowodniło nam, że chlorek rtęciowy z rozczynu wodnego, jakkolwiek z trudnością, przechodzi jednak przez skórę fizyjologiczną i daje się w moczu wykryć. Daléj, że rtęć pochłonięta przez skórę bardzo szybko zostaje z ustroju wydaloną, bo w moczu z dni następnych już ani śladu rtęci nie napotykamy.

W literaturze o chłonieniu ciał z rozczynu wodnego nie napotkaliśmy nigdzie wzmianki o doświadczeniach, któreby zmierzały do dokładniejszego oznaczenia ilości ciała, które do ustroju przez skórę się dostaje i z ustroju drogą moczu wydaloném zostało. Ponieważ zaś oznaczenie dokładniejsze ilości rtęci, jaka się tą drogą do ustroju dostaje i nerkami wydzieloną bywa, nie jest przytém pozbawioném i znaczenia praktycznego, postanowiliśmy więc w doświadczeniu następném zająć się tą sprawą.

D o ś w i a d c z e n i e V. Do doświadczenia tego użyliśmy chorego J. D., 23-letniego *cum Blenorrhoea chronica urethrae*. Chory ten zresztą zupełnie zdrów, kiły nigdy nie przebywał i rtęci nigdy ani wewnętrznie ani zewnętrznie nie używał. Dla pewności jednak i tutaj przed przystąpieniem do doświadczeń zebraliśmy z dni dwóch moczu prawidłowego 2630cm.

sz. i poddaliśmy go badaniu. Badanie to nie wykazało rtęci. 19/8. Po dokładnem obejrzeniu i przekonaniu się, że skóra nóg obydwóch jest pokryta zdrowym i nienaruszonym przyskórkiem, zastósowano kąpiel na obydwie nogi do wysokości $^1/_3$ przedudzi, ze wszystkiemi ostrożnościami, jak w powyżéj opisanych doświadczeniach. Do kąpieli użyto 12 litrów rozczynu wodnego 1‰ (12grm.) $HgCl_2$. Kąpiel na 34°C. trwała 63 minut. Po kąpieli nie dostrzeżono żadnego zadrażnienia skóry. Moczu z następnych 24 godzin po doświadczeniu zebrano 1550cm.sz. o cięż. gat. 1.017. Na wykrycie białka nie kładziono wagi w tém doświadczeniu z powodu, że indywiduum do doświadczeń użyte cierpiało na rzeżączkę przewlekłą cewki moczowéj. 20/8. Ze wszystkiemi ostrożnościami zwykłemi zastosowano kąpiel na odnogę prawą górną. Z 15 litrów rozczynu wodnego chlorku rtęciowego w stosunku 1:500, t. j. z 30grm. sublimatu. Kąpiel ogrzana do 30°C. trwała przez 72 minut. Po kąpieli prócz lekkiego zaczerwienienia skóry i uczucia lekkiego pieczenia, nie zauważono żadnych innych objawów żrącego działania rozczynu sublimatu. Moczu zebrano 1380 cm.sz. o cięż. gat. 1.021. 21/8. Kąpiel odnogi lewéj górnéj jak poprzednio w 15 litrach rozczynu wodnego 2‰ chlorku rtęciowego (30grm.$HgCl_2$) trwała minut 58. Skóra po kąpieli ani w tym, ani w następnym dniu nie przedstawia żadnych uszkodzeń przyskórka lub ważniejszych reakcyj po sublimacie. Moczu zebrano 1580cm.sz. o cięż. gat. 1.018. 22/8. Kąpiel nożna do $^1/_3$ dolnéj wysokości przedudzi, z wszystkiemi ostrożnościami wyżéj opisanemi. Do kąpieli użyto $12^1/_2$ litra rozczynu wodnego, zawierającego 17grm. chlorku rtęciowego. Kąpiel na 36°C. trwała 60 minut. Reakcyja skóry po kąpieli ogranicza się do miernego zaczerwienienia i lekkiego uczucia palenia. Moczu zebrano w ciągu 24 godzin 1320cm.sz. o cięż. gat. 1.026. Ogółem zebrano w ciągu dni czterech doświadczalnych moczu 5830cm.sz.

W celu oznaczenia ilościowego rtęci postępowaliśmy w sposób następujący. Podobnie jak w poprzednich doświadczeniach zniszczyliśmy części organiczne chloranem potasowym i kwasem

chlorowodowym. Po odparowaniu, celem wydalenia nadmiaru chloru i po rozpuszczeniu osadu wprowadzaliśmy do przesączu zakwaszonego kwasem chlorowodowym gaz kwasu siarkowodowego przez 24 godzin. Osad powstały wraz z sączkiem z czystéj szwedzkiéj bibuły niszczyliśmy wodą królewską. Po odparowaniu do suchości tego rozczynu na łaźni wodnéj, rozpuszczaliśmy osad w maléj ilości wody, zobojętnialiśmy i zaprawiali w odpowiedniéj ilości sinkiem potasu. Do tak przyrządzonego płynu wprowadzaliśmy znów przez 24 godzin H_2S. Osad powstały zbieraliśmy na sączku małym z bibuły szwedzkiéj, wysuszonym i odważonym poprzednio dokładnie; obmywaliśmy go wodą przekroploną i następnie suszyliśmy w łaźni powietrznéj między dwoma szkiełkami zegarowemi przy 110°C., dopóki tylko waga stwierdzała ubytek na ciężarze. Następnie po ostudzeniu nad kwasem siarkowym zgęszczonym odważyliśmy siarczku rtęciowego (HgS) 0.0023grm. co odpowiada 0.0019grm. czystéj rtęci (Hg), czyli 0.0025grm. chlorku rtęciowego ($HgCl_2$). Podobnie jak w poprzednich badaniach w celu przekonania się, czy rtęć czas dłuższy w ustroju nie pozostaje, zebraliśmy z następnych trzech dni (23, 24, 25/8) wolnych od doświadczeń moczu 4370cm.sz., który znów poddaliśmy badaniu chemicznemu na rtęć. Wynik badania i tym razem był zupełnie ujemnym.

D o ś w i a d c z e n i e VI. Parissot, którego prace o przechodzeniu ciał przez skórę i teoryja chłonienia przez skórę swojego czasu wiele rozgłosu między fizyjologami zyskały, twierdzi, że skóra nie posiada własności chłonienia dla tego, że jest pokryta warstwą tłuszczu nieprzepuszczalnego, wydzielanego ustawicznie z gruczołów łojowych. Po usunięciu téj przeszkody mają przechodzić z łatwością przez skórę rozczyny wodne wszelkich soli. Zdanie to zdaje się także podzielać Hébert. Ponieważ to twierdzenie zdawało mi się mieć nietylko wartość czysto teoretyczną, ale także i znaczenie praktyczne, postanowiłem sprawdzić go w następnych dwóch doświadczeniach. W tym celu u osobnika tego samego, który nam do poprzedniego doświadczenia służył, obmyliśmy odnogę całą lewą górną nasamprzód wodą letnią i mydłem,

a po obsuszeniu następnie mięszaniną złożoną z równych części wyskoku, eteru i chloroformu. Po dłuższéj chwili, gdy już mieliśmy podstawę przypuszczać, że nawet te części téj mięszaniny, któreby się do głębszych warstw przyskórka dostały, miały już czas ulotnić się, obmyliśmy jeszcze raz całą odnogę wodą letnią i mydłem, a przekonawszy się, że przyskórek na całéj powierzchni nie okazuje nigdzie żadnych widocznych uszkodzeń, przystąpiliśmy do kąpieli sublimatowéj, którą zastosowaliśmy ze wszystkiemi ostrożnościami, przy pierwszém doświadczeniu już opisanemi. Użyliśmy do niéj 15 litrów rozczynu wodnego 1°/₀₀ chlorku rtęciowego (15grm.$HgCl_2$) ogrzanego na 33°C. Kąpiel trwała 60 minut. Po kąpieli zauważyliśmy lekkie zaczerwienienie skóry, a chory podawał, że czuje w niéj rodzaj palenia i szczypania. Zresztą żadnych innych objawów żrącego działania sublimatu. Z następujących po kąpieli 24 godzin zebraliśmy 1750cm.sz. moczu o cięż. gat. 1.016. Badanie chemiczne wykazało na blaszce złotéj wyraźne ślady wniosu metalicznego rtęci, a z jodem słabo zabarwiony pierścień żółtawo czerwony jodku rtęciowego.

D o ś w i a d c z e n i e VII. W doświadczeniu tém postąpiono podobnie jak w poprzedniém, starano się tylko zebrać do badania większą ilość moczu, stosując kąpiel w dwóch dniach z rzędu. 29/8. Po obmyciu odnogi prawéj górnéj, jak w doświadczeniu poprzedniém, zastosowano kąpiel sublimatową z 15 litrów rozczynu wodnego 1°/₀₀, zawierającą zatém 15grm. $HgCl_2$. Kąpiel na 26°C. trwała przez 50 minut. Po kąpieli lekkie zaczerwienienie skóry, zresztą objawy zadrażnienia nawet mniejsze niż w poprzedniém doświadczeniu. Z 24 godzin następnych zebrano moczu prawidłowego 1580cm.sz. o cięż. gat. 1.021. 30/8. Kąpiel tak samo z obmyciem odnogi, tym razem lewéj. Do 15 litrów wody przekroplonéj dano 15grm. chlorku rtęciowego. Kąpiel ogrzana na 28°C. trwała 65 minut. Objawy zadrażnienia skóry sublimatem bardzo nieznaczne, tak jak w dniu poprzednim. Moczu zebrano z 24 godzin po tém doświadczeniu 1530 cm. sześc. o ciężarze gat. 1.031. Razem użyto do badania chemicznego

na rtęć moczu 3110cm.sz. Badano jak w poprzednich doświadczeniach, tylko że płyn przeznaczony do ostatecznego wykazania rtęci podzielono na dwie części. W pierwszéj wykazano rtęć na blaszce miedzianéj w postaci nieznacznego szarawego nalotu, który późniéj o wiele wybitniéj wystąpił w postaci wniosu metalicznego na blaszce złotéj, a następnie dał dość wyraźną reakcyję z jodem, tworząc żółto-szkarłatny pierścień jodku rtęciowego. Do drugiéj części płynu dodano chlorku cynawego i otrzymano również reakcyję w postaci nieznacznego osadu szarawego.

Reasumując pokrótce wyniki powyższych doświadczeń widzimy, że w doświadczeniu pierwszém, po użyciu jednorazowéj kąpieli z 14 grm. sublimatu w 14 litrach wody, badanie moczu zebranego w ciągu 24 godzin nie wykazało ani śladu rtęci. W doświadczeniu drugiém po zastósowaniu przez trzy dni z rzędu kąpieli takiéj saméj w 3660 cm. sz. moczu zebranego w ciągu trzech dni badanie chemiczne wykazało dość wybitne ślady rtęci tak na blaszce miedzianéj jak złotéj, jak i również z jodem. W doświadczeniu trzeciém po użyciu kąpieli jednorazowéj z mocniejszego rozczynu chlorku rtęciowego, mianowicie 30 grm. na 15 litrów wody, badanie wykazało w moczu wątpliwe ślady rtęci. W doświadczeniu czwartém po dwurazowéj kąpieli w silniejszym rozczynie sublimatu (1:500) w 2840 cm. sz. moczu zebranego w dwóch dniach badanie wykazało bardzo wybitne ślady rtęci. W doświadczeniu piątém stósowano przez dni 4 z rzędu kąpiel sublimatową, zebrano moczu 5830 cm. sz., w którym oznaczono 1.9 milligrama rtęci, co odpowiada 2.5 milligrama chlorku rtęciowego. Wreszcie w doświadczeniu szóstém i siódmém stósowano kąpiele sublimatowe na skórę pozbawioną powłoki tłuszczowéj i w obydwóch doświadczeniach wykryto następnie w moczu wybitne ślady rtęci, względnie w każdym razie większe, niż przy stósowaniu kąpieli z tak samo silnego rozczynu sublimatu na skórę, niepozbawioną powłoki tłuszczowéj.

Daléj widzimy, że w moczu zebranym z dni następujących zaraz po doświadczeniu, a wolnych od kąpieli z chlor-

ku rtęciowego, badanie chemiczne w żadném z pięciu pierwszych doświadczeń rtęci nie wykazało.

Rozczyn sublimatu w stosunku 1:1000 nie wywoływał żadnego zadrażnienia skóry. Rozczyn 1:500 sprawiał lekkie zaczerwienienie powierzchni skóry, połączone z przemijającém uczuciem palenia w skórze, ani razu jednak nie zauważono, aby wpływ żrący sublimatu sprowadził wyprysk lub w jaki inny sposób pozbawił skórę pokrywającego ją przyskórka. Ciepłota wyższa kąpieli wpływała zazwyczaj na wzmożenie się oznak zadrażnienia skóry sublimatem i z tego powodu stósowano kąpiele z rozczynu 1:500, o ciepłocie niższéj znacznie niż kąpiele z rozczynu 1:1000. Wielki wpływ na wywołanie zadrażnienia skóry rozczynem sublimatu zdaje się wywierać pozbawienie jéj powłoki tłuszczowéj. Podczas gdy bowiem po użyciu kąpieli z rozczynu 1:1000 na skórę tłuszczu niepozbawioną (doświadczenie I i II) nie widzieliśmy żadnych objawów zadrażnienia skóry, to w doświadczeniu VI rozczyn taki sam po zmyciu powłoki tłuszczowéj sprowadzał wyraźne zaczerwienienie.

Aby ten lekki stopień zadrażnienia skóry, wywołany żrącém działaniem sublimatu, miał mieć jaki wpływ na sprawę chłonienia tego ciała przez skórę, nie zdaje się być prawdopodobném. Przedewszystkiém bowiem już w doświadczeniu drugiém, w którém wcale nie zauważyliśmy, aby jakiekolwiek objawy zadrażnienia wystąpiły, rtęć w moczu dała się z łatwością wykazać. Zadrażnienie skóry, jak to już nadmieniono, ograniczało się li tylko do zaczerwienienia skóry, nigdy zaś nie wywoływało uszkodzenia przyskórka, czy to przez powstanie pęcherzyków, sączenia itp. — Bardzo zaś zdaje się być nieprawdopodobném, aby proste przekrwienie w skórze mogło znieść warunki fizyjologiczne i ułatwić wessanie. Gdyby zresztą kto przypuścił, że właśnie to przekrwienie skóry ułatwia wessanie sublimatu, to poniekąd musiałby także przypuścić, że ponieważ przekrwienie takie zwykło prawie zawsze powstawać w mniejszym lub wyższym stopniu i po stósowaniu innych kąpieli, zatém w takim razie i poniekąd przekrwienie takie wchodzi

w warunki fizyjologiczne, w jakich się skóra w czasie kąpieli znajdować zwykła. Zresztą w naszych doświadczeniach to zadrażnienie skóry, objawiające się w postaci przekrwienia, ma jeszcze tém mniéj znaczenia, że w tych doświadczeniach, w których zauważyliśmy zaczerwienienie skóry po kąpieli, nigdy w dniu następnym nie stósowaliśmy na tę samą część skóry nowej kąpieli, lecz używaliśmy do doświadczeń innéj, zupełnie w fizyjologicznych warunkach zostającéj. Trudno zaś przypuścić, aby przekrwienie w skórze zaraz w początkach powstawało. Ponieważ kąpiel w naszych doświadczeniach trwała średnio 60 minut, przypuścić śmiało możemy, że to przekrwienie mogło wystąpić li tylko ku końcowi kąpieli, że zatem jeżeli jaki wpływ na ilość chłonienia wywierało, to ten wpływ był minimalnym i w rachubę niewchodzącym.

Śmiało więc możemy uważać wpływ drażniący sublimatu na skórę za obojętny dla wyniku naszych doświadczeń i z tego powodu na ich podstawie twierdzić, że:

1) Skóra w warunkach fizyjologicznych posiada własności chłonienia chlorku rtęciowego ($HgCl_2$) z rozczynów wodnych 1°/₀₀ i 2°/₀₀.

2) Ilość rtęci, jaka się przez skórę do obiegu krwi dostaje, jest bardzo małą i zależy od zagęszczenia rozczynu do kąpieli użytego.

3) Cała ilość rtęci, jak się zdaje, zostaje szybko z ustroju wydaloną, bo już w moczu z dni następnych ani śladu jéj wykazać nie można.

4) Powłoka tłuszczowa skóry utrudnia przechodzenie chlorku rtęciowego, według wszelkiego jednak prawdopodobieństwa nie do tego stopnia, jak to Parissot twierdzi.

W końcu zastanowić nam się wypada jeszcze o ile wyniki naszych doświadczeń mogą mieć praktyczne znaczenie.

Nasamprzód pod względem leczniczym udowadniają nam one, że rozczyn sublimatu wodny, nawet w rozcieńczeniu znacznèm, przechodzi przez skórę. Zatém użycie kąpieli sublimatowych przeciw objawom kiły ma swe doświadczalne uzasadnienie. Jednakowoż ilość rtęci, jaka się do ustroju tą

drogą dostaje, jest bardzo małą. Jeżeli bowiem do ocenienia jéj wzięlibyśmy za podstawę nawet wynik doświadczenia piątego, to na jednorazową kąpiel jednéj odnogi w rozczynie sublimatowym 1—2°%₀ przypadałoby prawie $^6/_{10}$ milligrama chlorku rtęciowego. Ilość ta jest zbyt małą, aby nawet, gdybyśmy ją odpowiednio do całéj powierzchni skóry pomnożyli, mogła iść w porównanie z tą ilością rtęci, jaką w celach leczniczych wprowadzamy do ustroju czy to wcieraniami szaruchy, czy to wstrzykiwaniami podskórniemi związków rtęciowych, czy téż wreszcie wewnętrznem podawaniem. Ztąd téż zupełnie usprawiedliwionem wydaje nam się, że kąpiele sublimatowe stosuje się tylko przeciw objawom kiły u dzieci. Zresztą być może, że u dzieci skóra delikatniejsza posiada własność chłonienia w znacznie wyższym stopniu, i że tym sposobem rtęć łatwiéj i w większéj ilości dostaje się u nich do ustroju niż u dorosłych. Zupełnie słusznem więc zdaje się być spostrzeżenie lekarzy praktycznych, że kąpiele zawierające większe dawki sublimatu mogą wywołać objawy zatrucia, i że sublimatowe kąpiele należy dla tego stósować tylko w mocnem rozcieńczeniu, dając na kąpiel 2—5 grm. sublimatu.

Na podstawie naszych doświadczeń wydaje nam się mało prawdopodobnem twierdzenie niektórych autorów, że używanie sublimatu w chirurgii działa szkodliwie na zdrowie lekarzy skutkiem chłonienia téj soli rtęciowéj przez skórę. Do opatrunków przeciwgnilnych używa się rozczynów bardzo słabych, tak że rozczyny 1°%₀ i 2°%₀, których my do doświadczeń używaliśmy, należą już do silnych. Tymczasem, jak to już wyżéj wykazaliśmy, wessanie sublimatu przez skórę, nawet z takich silniejszych rozczynów, jest bardzo nieznacznem. Zważywszy przytem, że chirurg nie ma ciągle zamaczanych odnóg w rozczynie sublimatu, jak to miało miejsce w naszych kąpielach sublimatowych, w których odnogę trzymaliśmy średnio przez 60 minut w ciepłym rozczynie sublimatu, to przypuścić musimy, że te nader małe ilości sublimatu, jakieby się do ustroju przez skórę chirurga dostawały, nie mogą chyba żadnych wywołać obja-

wów zatrucia. Również na podstawie naszych doświadczeń wykluczyć musimy przypuszczenie, aby działanie trujące chlorku rtęciowego rozwijało się skutkiem działania kumulatywnego tego środka, przez zatrzymanie maleńkich cząstek i nagromadzenie ich w ustroju. Jak to bowiem już wyżéj zauważyliśmy, nigdy nam się nie udało w moczu zebranym po doświadczeniu wykryć choćby nieznacznych śladów rtęci. Jeżeli więc mowa być może o szkodliwości sublimatu dla zdrowia stósujących go chirurgów, to ta szkodliwość, zdaniem naszém, zależeć może tylko od innych własności sublimatu, tj. jego lotności i mocnego działania żrącego. Łatwo bowiem pojąć, że przy rozpościeraniu rozczynów sublimatu na wielkie przestrzenie, jak to ma miejsce właśnie przy zastósowywaniu go w chirurgii, w obec warunków bardzo ułatwiających parowanie cieczy cząstki chlorku rtęciowego mogą z łatwością unosić się w powietrze, i tą drogą dostać się do przewodów oddechowych. Skutkiem zaś działania żrącego sublimatu, po dłuższém a ciągłém używaniu jego rozczynów, łatwo przyjść może do uszkodzenia przyskórka, a wtedy naturalnie pomijając już niebezpieczeństwo powstania wyprysku i wessanie téj trucizny w większych ilościach z większą łatwością przez uszkodzoną skórę nastąpić może. Téj drugiéj szkodliwości zaradzić można w niemałym stopniu pomazywaniem powierzchni skóry tłuszczami obojętnemi, bo jak to wykazaliśmy w dwóch ostatnich naszych doświadczeniach, powłoka tłuszczowa znacznie utrudnia wessanie sublimatu i stawia przytém opór jego żrącemu działaniu.

Część chemiczną niniejszéj pracy wykonałem w pracowni chemii lekarskiéj Profesora Stopczańskiego.

BOOKKEEPER 20